

TOPRAK MACUNU KULLANILARAK ŞİŞME-BÜZÜLME POTANSİYELİNİN ÖLÇÜLMESİNDE YENİ BİR YÖNTEM 1

Koray Sönmez 2

Ö Z E T

İki mm lik eleğin altına geçen kesimin kullanılmasıyla toprağın şişme-büzülme potansiyelinin ölçülmesine ilişkin yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemle elde edilen sonuçlar, doğal toprak kesekleri üzerinde belirlenen COLE değerleri ile önemli korelasyon göstermiştir ($p < 0,001$; $r^2=0,83$). Bu yeni yöntem hızlıdır, az ekipmana gerek gösterir ve keseğin elde edilemediği veya standard yöntemle COLE değerinin belirlenmesi için gerekli ekipmanın olmadığı durumlarda, şişme-büzülme potansiyeline ilişkin önemli bir test olacaktır.

GİRİŞ

Doğrusal genişleyebilme katsayısı (COLE), çoğunlukla, toprağın şişme-büzülme kapasitesinin bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Grossman, 1968). Bunun ölçümü, normal olarak, 50-100 cm³ hacimindeki doğal toprak keseklerinde yapılmaktadır. Şişme-büzülme potansiyeline ilişkin verilerin istendiği, ama standard yöntemle (COLE-standard) COLE değerinin ölçülemediği birçok durumlar vardır. Örneğin bir yerleşme yerinde ya da diğer gelişmiş bir alanda kesek toplamak için bir çu-

kur kazmak olanaksızdır. Yine, arazide çalışan toprak bilimcilerinin çoğu, COLE-standard değerini ölçmek için gerekli laboratuvar olanaklarından yoksundur ve bu tür test sonuçlarının ana laboratuvarlardan gelmesi için aylarca beklemek durumundadır. Bu gereksinime bir yanıt olarak, şişme-büzülme potansiyelinin ölçümüne ilişkin yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem bir arazi veya bir büro testi olarak önem kazanacaktır.

1 Schafer, W.M. and M.j. Singer. 1976. A new method of measuring shrink-swell potential using soil pastes. Soil Sci. Soc. Amer. jour. 40: 805-806

2 Atatürk Üniv Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü Doçenti.

Toprak macunundan oluşan çubukların uzunluğundaki değişme belli nem içerikleri arasında ölçülmektedir. Şişme-büzülme potansiyelinin ölçümüne ilişkin bu yeni yöntem, COLE-standard işlemindeki gibi doğrusal genişleyebilmeyi ölçtüğünden, yeni ölçüm COLE-çubuk yöntemi olarak ad-

landırılmıştır. COLE-çubuk işleminin başlıca üstünlükleri şunlardır: 1. Kesek gerekli değildir, burgu örnekleri kullanılabilir, 2. Az ekipman (terazi, fırın) ve az zaman gereklidir, 3. COLE-çubuk ile COLE-standard değerleri önemli korelasyon vermiştir.

YENİ YÖNTEM İÇİN GEREKENLER

COLE-çubuk değerini üç tekerrürlü olarak ölçmek için 2 mm lik elek altına geçen topraktan yaklaşık 100 g'lık bir örnek gereklidir. İstenen ekipman ise bir spatül, kağıt kaplar, bir 2 mm lik elek, çap pergeli (kompas)

ve 1 cm çapında deliği olan 25 cm³ lük bir plastik şırıngadan oluşmaktadır (Resim 1). Bu şırınga sağlık kurumlarınınca kullanılan standard bir şırınga olabilir ve ucuna 1 cm çapında bir delik açılabilir.

İŞLEM

Yaklaşık 225 g toprak alan bir kağıt kabı yarısına kadar toprakla doldurunuz (100 g). Üzerine su koyunuz ve doygunluktan biraz daha kuru olan bir macun elde edilinceye değin karıştırınız. Dengeye erişmesi için macunu 24 saat bekletin ve eğer gerekiyorsa istenen nem içeriğine yeniden ayarlayınız. Macun hafifce parlamalı, ama eğilince akmamalıdır (Black, 1965). Kabı bir masa üzerine hafif hafif ve sürekli olarak vurarak macunun yüzeyinin düzleşmesini sağlayınız. Daha sonra, şırınganın içerisindeki dalgıcı çıkarınız ve bir spatül yardımıyla macunu şırıngaya doldurunuz. Dalgıcı dolu şırınga içerisine yerleştiriniz ve yavaşça iterek düz bir yüzey üzerine bir çubuk çıkarınız (Resim 1). 6-10 cm uzunluğunda 3 çubuk çıkarıldıktan sonra spatülü ıslatınız ve kurutma yüzeyine dik olarak çubuk uçlarını kesip düzeltiniz. Kesilip düzeltilen uçların dağılmamasına özen

göstererek her bir çubuğun uzunluğunu ölçünüz ve kaydediniz. Havada (24-48 saat) kuruduktan sonra çubukların uzunluklarını yeniden ölçünüz.

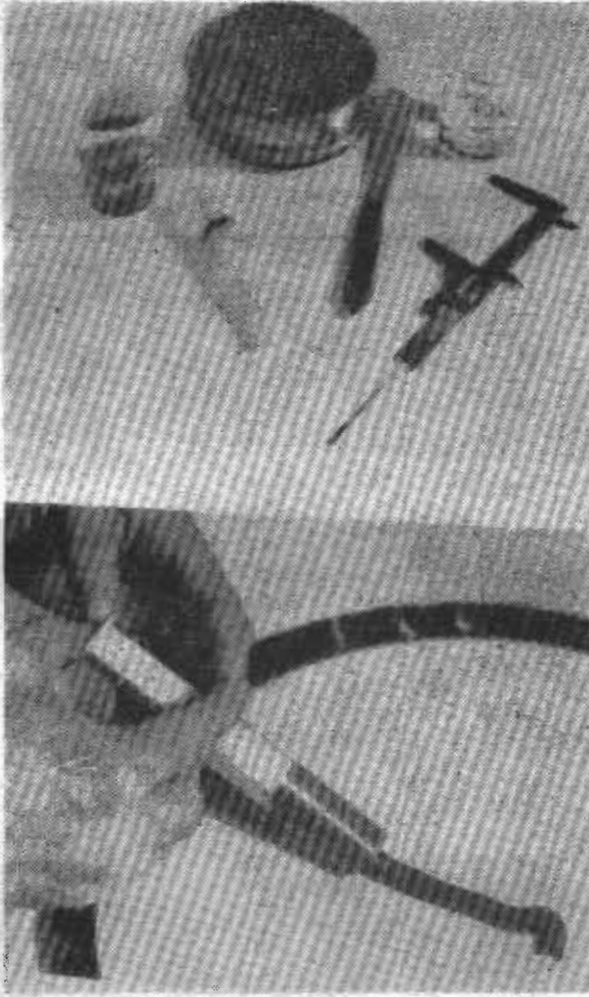
COLE, doğrusal genişleyebilmenin bir ölçüsüdür. Bu, bir toprak kitesinin iki nem içeriği arasındaki tek boyutlu uzunluk değişimidir (Grossman et al., 1968). Bu bakımdan COLE-çubuk değeri aşağıdaki eşitlikle saptanabilir.

$$\text{COLE-çubuk} = (L_m - L_d)/L_d$$

Burada, L_m : Nemli çubuk uzunluğu,

L_d : Kuru çubuk uzunluğu.

Eğer olanaklar elveriyorsa, bu test 1/3 atmosferlik tansiyon ve fırın kuru gibi diğer standard nem içerikleri arasında da yapılabilir. Basitçe, çubukları 1 atmosferlik seramik bir tabla üzerine çıkarınız ve 1/3 atmosferlik tansiyona getiriniz. Çubuklar, 1/3 atmosferdeki uzunluğu ölçüldükten



Resim 1- Doğrusal genişleyebilmenin ölçümünde COLE-çubuk yöntemi. Üste: COLE-çubuk değerinin belirlenmesi için gerekli ekipman. Altta: Bir seramik tabla veya diğer bir düz yüzey üzerine çıkarılan bir toprak macunu çubuğu.

sonra, çok kumlu topraklar dışındaki tüm topraklarda, fırına elle nakledilebilecek derecede yeterince dayanıklıdır. Kumlu topraklar çubuk elde etmek için şırınga içerisinde sıkıştırıl-

dığında çökebilirler. Bu nedenle çok kaba tekstürlü örneklerde COLE-çubuk değeri ölçülemez. Yine bu topraklarda bir şişme-büzülme zararı da söz konusu değildir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sacramento vadisinde 14 toprağın yüzeyinden alınan örneklerde her iki

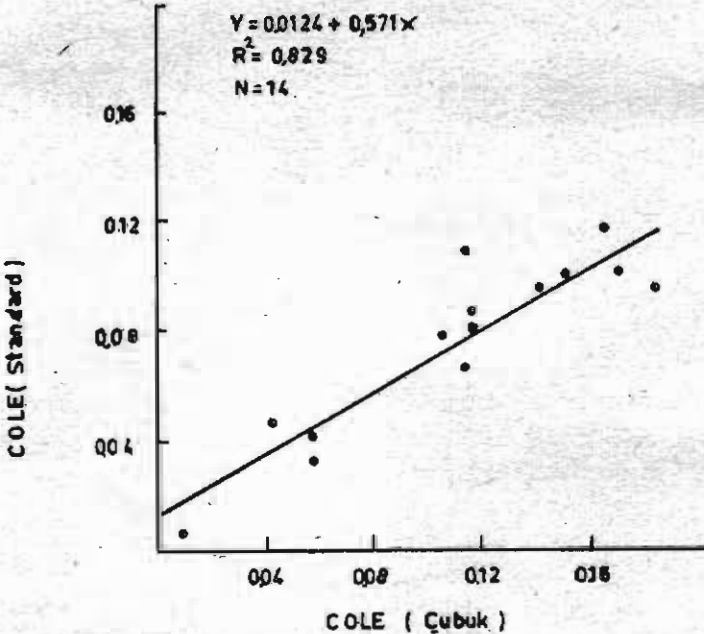
yöntemle COLE değerleri ölçülmüştür. COLE-standard değerleri 10 ke-

Çizelge 1. Ondört California toprağında değişik nem düzeyleri arasında ölçülen COLE-standard ve COLE-çubuk değerleri arasındaki regresyon ve korelasyon.

COLE-çubuk belirlemesinin nem içerikleri		COLE-standard = A + B(COLE-çubuk)		
Üst düzey	Alt düzey	A	B	r ²
Doygunluk	Hava kuru	0,0124	0,5712	0,829
Doygunluk	Fırın kuru	0,0128	0,5303	0,822
1/3 atmosfer	Hava kuru	0,0168	0,7335	0,857
1/3 atmosfer	Fırın kuru	0,0148	0,7075	0,866

seğın ortalamasıdır. COLE-çubuk değerleri ise 5 çubuğun ortalama değeridir. Çeşitli nem içerikleri arasında ölçülen COLE-standard ile COLE-çubuk değerleri arasındaki ilişki Çizelge 1 de verilmiştir. Doymunluk ve ha-

va kuru arasında ölçülen COLE-standard ile COLE-çubuk değerleri arasındaki regresyon Çizim 1 de gösterilmiştir. Bu iki yöntem arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur ($p < 0,001$; $r^2 = 0,829$).



Çizim 1- COLE-standard ile COLE-çubuk arasındaki regresyon.

COLE-çubuk değerinin kullanı-
lacağı her coğrafik alanda, Çizelge 1
dekine benzer regresyonlar geliştiril-
melidir. Böylelikle, COLE-çubuk yön-
temiyle elde edilen değerler, genel

COLE -standard düzeyleriyle ilişkili
kılınabilir ve bir toprağın şişme-bü-
zülme zararı, SCS (1971) ölçütlerine
göre (Çizelge 2) değerlendirilebilir.

Çizelge 2. Potansiyel şişme-büzülme zararı ve COLE arasındaki ilişki.

COLE-standard	Şişme-büzülme zararı
0,00-0,03	Hafif
0,03-0,06	Orta
0,06-0,09	Şiddetli
>0,09	Çok şiddetli

YARGI

Şişme -büzülme önverilerinin hızla
istendiği, kesek toplamanın olanaksız
olduğu ya da laboratuvar olanaklarının
elverişli olmadığı durumlarda, COLE
değerinin ölçümüne ilişkin çubuk yön-
temi yararlı bir bilgi kaynağı olabilir.
Ayrıca, bu yeni yöntem, arazide ça-
lışan toprakçılara, zaman ve ekipman
bakımından en düşük düzeyde bir ya-
tırımla ve laboratuvar analizleri için
uzun süre beklemeksizin, şişme-bü-
zülme verilerini elde etme olanağını

sağlar. COLE-çubuk değerinin belirlen-
mesinde elenip ayrılan toprak kulla-
lanıldığından, 2 mm den büyük toprak
aksamının şişme üzerine olan etkileri,
bu değere yansımamaktadır. Bu bakım-
dan COLE-çubuk ölçümleri, COLE-
standard değerlerine sadece bir ek
olarak ya da COLE-standard belirle-
mesinin yapılamadığı yerlerde kulla-
nılabilir. Ayrıca, yeni yöntemin kulla-
nılacağı her coğrafik alanda, COLE-
çubuk ile COLE-standard değerleri
korele edilmelidir.

KAYNAKLAR

Bower, C.A., and L.V. Wilcox.
1965. Soluble salts. In C.A. Black
(ed). Methods of soil analysis. Part
2. Agronomy 9:933-951. Amer. Soc.
of Agron., Madison, Wis.

Grossman, R.B., B.R. Brasher,
D.P. Franzmeier, and J.C. Walker. 1968
Linear extensibility as calculated from

natural clod bulk density measure-
ments. Soil Sci. Soc. Amer. Proc.
32:570-573.

Soil Conservation Service, USDA.
1971. Guide for interpreting enginee-
ring uses of soils. USDA. U.S. Go-
vernment Printing Office, Washington,
D.C. 87 p.